

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-261623

(43)Date of publication of application : 13.09.2002

(51)Int.Cl.

H03M 7/42
H04N 7/24

(21)Application number : 2001-055461

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.02.2001

(72)Inventor : IGARASHI SUSUMU

OTSUKA KATSUMI

SATO MAKOTO

TATENO TETSUYA

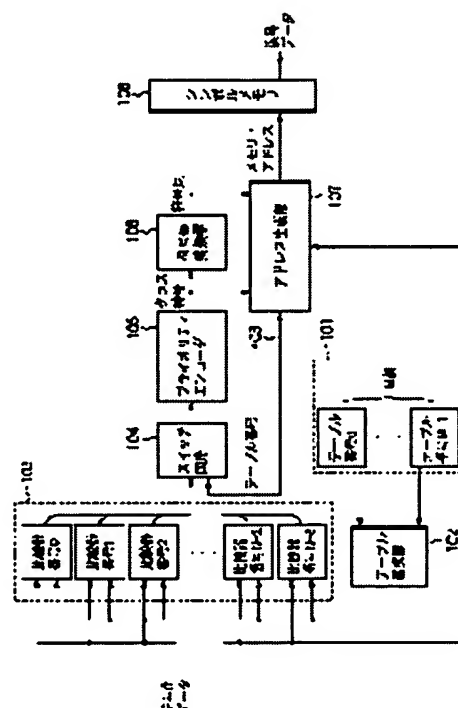
CHIBA YUKIRO

(54) DECODING DEVICE, DECODING METHOD, STORAGE MEDIUM AND PROGRAM SOFTWARE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a variable length decoding device corresponding to a plurality of variable length symbol tables in a small-scaled circuit.
SOLUTION: The decoding device has M tables 101 corresponding to M kinds of the variable length symbol tables respectively and storing any one of the minimum symbol word or the maximum symbol word every class in the case that the variable length symbol word constituting the variable length symbol table is classified into N classes, a table selection part 102 for selecting one table out of the M tables 101, an input encoding data, N comparator group 103 for comparing the minimum symbol word or the maximum symbol word output from the table selected by the table selection part

2 respectively, switch circuits 104, P.E105 finding a class number corresponding to the head symbol word of input encoding data on the basis of a comparison result by the N comparator group 103, a symbol length converter 106 for converting the class number into symbol length, and an address generating part 107 for generating an address accessed to a memory 108



storing decoding data.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-261623
(P2002-261623A)

(43)公開日 平成14年9月13日(2002.9.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 3 M 7/42		H 0 3 M 7/42	5 C 0 5 9
H 0 4 N 7/24		H 0 4 N 7/13	Z 5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2001-55461(P2001-55461)

(22)出願日 平成13年2月28日(2001.2.28)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 五十嵐 進

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 大塚 克己

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外1名)

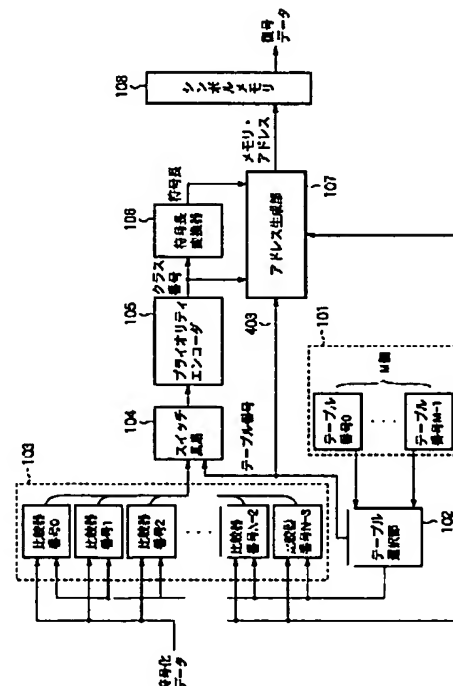
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 復号装置、復号方法、記憶媒体及びプログラムソフトウェア

(57)【要約】

【課題】 複数の可変長符号表に対応する可変長復号装置を小規模の回路で実現する。

【解決手段】 M種類の可変長符号表のそれぞれに対応して、可変長符号表を構成する可変長符号語をN個のクラスに分類した場合のクラス毎の最小符号語もしくは最大符号語のいずれかを記憶するM個のテーブル101と、M個のテーブル101の中から1つのテーブルを選択するテーブル選択部102と、入力される符号化データと、テーブル選択部102により選択されたテーブルから出力される最小符号語もしくは最大符号語をそれぞれ比較するN個の比較器群103と、N個の比較器群103による比較結果に基づいて、入力される符号化データの先頭符号語に対応するクラス番号を求めるスイッチ回路104及びP・E105と、クラス番号を符号長に変換する符号長変換器106と、クラス番号と符号長変換器106から出力される符号長とから、復号データが格納されているメモリ108にアクセスするアドレス生成部107とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 M種類の可変長符号表のそれぞれに対応して、可変長符号表を構成する可変長符号語をN個のクラスに分類した場合のクラス毎の最小符号語もしくは最大符号語のいずれかを記憶するM個のテーブル記憶手段と、

前記M個のテーブル記憶手段の中から1つのテーブル記憶手段を選択するテーブル選択手段と、

入力される符号化データと、前記テーブル選択手段により選択されたテーブル記憶手段から出力される最小符号語もしくは最大符号語をそれぞれ比較するN個の比較手段と、

前記N個の比較手段による比較結果に基づいて、前記入力される符号化データの先頭符号語に対応するクラス番号を求める手段と、

前記クラス番号を符号長に変換する符号長変換手段と、前記クラス番号と前記符号長変換手段から出力される符号長とから、復号データが格納されているメモリにアクセスするアドレスを生成するアドレス生成手段と、を有することを特徴とする復号装置。

【請求項2】 前記テーブル選択手段は、少なくとも前記入力される符号化データの符号化方式、コンポーネント番号、及び符号化に使用した可変長符号表を指示するデータに基づいてテーブル記憶手段を選択することを特徴とする請求項1に記載の復号装置。

【請求項3】 前記M個のテーブル記憶手段には、RAM又はROM、又はフリップフロップが混在して設けられていることを特徴とする請求項1に記載の復号装置。

【請求項4】 前記M個のテーブル記憶手段の各テーブル記憶手段に記憶されるクラス数Nは、それぞれのテーブル記憶手段毎に任意の値により構成されることを特徴とする請求項1に記載の復号装置。

【請求項5】 前記M個のテーブル記憶手段に記憶される最大符号語もしくは最小符号語は、J P E G符号化方式及びM P E G符号化方式に対応していることを特徴とする請求項1に記載の復号装置。

【請求項6】 可変長符号化データを入力して復号する復号方法であって、

M種類の可変長符号表のそれぞれに対応して、可変長符号表を構成する可変長符号語をN個のクラスに分類した場合のクラス毎の最小符号語もしくは最大符号語のいずれかを記憶するM個のテーブルの中から、前記可変長符号化データに対応する1つのテーブルを選択するテーブル選択工程と、

入力される符号化データと、前記テーブル選択工程で選択されたテーブルから出力される最小符号語もしくは最大符号語をそれぞれ比較する比較工程と、

前記比較工程による比較結果に基づいて、前記入力される符号化データの先頭符号語に対応するクラス番号を求める工程と、

前記クラス番号を符号長に変換する符号長変換工程と、前記クラス番号と前記符号長変換工程で得られた前記符号長とから、復号データが格納されているメモリにアクセスして復号データを得る工程と、を有することを特徴とする復号方法。

【請求項7】 前記テーブル選択工程では、少なくとも前記入力される符号化データの符号化方式、コンポーネント番号、及び符号化に使用した可変長符号表を指示するデータに基づいてテーブルを選択することを特徴とする請求項6に記載の復号方法。

【請求項8】 前記M個のテーブルには、RAM又はROM、又はフリップフロップが混在して設けられていることを特徴とする請求項6に記載の復号方法。

【請求項9】 前記M個のテーブルのそれぞれに記憶されるクラス数Nは、それぞれのテーブル毎に任意の値により構成されることを特徴とする請求項6に記載の復号方法。

【請求項10】 前記M個のテーブルに記憶される最大符号語もしくは最小符号語は、J P E G符号化方式及びM P E G符号化方式に対応していることを特徴とする請求項6に記載の復号方法。

【請求項11】 可変長符号化データを入力して復号する復号方法を実行させるためのプログラムを記憶した、コンピュータにより読取り可能な記憶媒体であって、M種類の可変長符号表のそれぞれに対応して、可変長符号表を構成する可変長符号語をN個のクラスに分類した場合のクラス毎の最小符号語もしくは最大符号語のいずれかを記憶するM個のテーブルの中から、前記可変長符号化データに対応する1つのテーブルを選択するテーブル選択工程モジュールと、

入力される符号化データと、前記テーブル選択工程モジュールにより選択されたテーブルから出力される最小符号語もしくは最大符号語をそれぞれ比較する比較工程モジュールと、

前記比較工程モジュールによる比較結果に基づいて、前記入力される符号化データの先頭符号語に対応するクラス番号を求める工程モジュールと、

前記クラス番号を符号長に変換する符号長変換工程モジュールと、

前記クラス番号と前記符号長変換工程モジュールにより得られた前記符号長とから、復号データが格納されているメモリにアクセスして復号データを得る工程モジュールと、を有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項12】 前記テーブル選択工程モジュールでは、少なくとも前記入力される符号化データの符号化方式、コンポーネント番号、及び符号化に使用した可変長符号表を指示するデータに基づいてテーブルを選択することを特徴とする請求項11に記載の記憶媒体。

【請求項13】 前記M個のテーブルには、RAM又はROM、又はフリップフロップが混在して設けられてい

ることを特徴とする請求項11に記載の記憶媒体。

【請求項14】 前記M個のテーブルのそれぞれに記憶されるクラス数Nは、それぞれのテーブル毎に任意の値により構成されることを特徴とする請求項11に記載の記憶媒体。

【請求項15】 前記M個のテーブルに記憶される最大符号語もしくは最小符号語は、JPEG符号化方式及びMPEG符号化方式に対応していることを特徴とする請求項11に記載の記憶媒体。

【請求項16】 可変長符号化データを入力して復号する復号方法をコンピュータに実行させるためのプログラムソフトウェアであって、

M種類の可変長符号表のそれぞれに対応して、可変長符号表を構成する可変長符号語をN個のクラスに分類した場合のクラス毎の最小符号語もしくは最大符号語のいずれかを記憶するM個のテーブルの中から、前記可変長符号化データに対応する1つのテーブルを選択するテーブル選択工程と、

入力される符号化データと、前記テーブル選択工程モジュールにより選択されたテーブルから出力される最小符号語もしくは最大符号語をそれぞれ比較する比較工程と、

前記比較工程モジュールによる比較結果に基づいて、前記入力される符号化データの先頭符号語に対応するクラス番号を求める工程と、

前記クラス番号を符号長に変換する符号長変換工程と、前記クラス番号と前記符号長変換工程モジュールにより得られた前記符号長とから、復号データが格納されているメモリにアクセスして復号データを得る工程と、を有することを特徴とするプログラムソフトウェア。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、可変長符号を用いて符号化された符号化データを入力して復号する復号装置、復号方法、記憶媒体及びプログラムソフトウェアに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、静止画像や動画の圧縮符号化技術の一部として、可変長符号によるエントロピー符号化技術を使用する方式が良く知られており、この技術は国際標準であるJPEG (Joint Photographic Expert Group) 符号化方式やMPEG (Moving Picture Expert Group) 符号化方式においても採用されている。

【0003】 図12は、静止画像に対する符号化方式として一般に採用されているJPEG符号化方式に対する可変長復号装置の一例を示すブロック図である。

【0004】 図12において、シフト1201へ入力された符号化データは、サイクル毎に可変長符号もしくは付加ビットの頭出しが行われる。こうして頭出しされたデータは比較器アレイ1203に入力されて、現在のサ

イクルにおいて、最小符号語&初期データ記憶部1202から入力されている符号化データの可変長符号表に対応する符号長毎の最小符号語と大小比較が行われる。比較器アレイ1203は、可変長符号表に存在する符号長数分の比較器で構成されており、各比較器のビット長は存在する符号長にそれぞれ対応する。例えば、可変長符号表が1ビット～16ビットの16種類の符号長からなる符号語で構成される場合には、比較器は16種類存在し、それぞれが、入力された符号化データを並列に大小比較を行う。各比較器は、最小符号語以上であれば真(1)を出力する。これら比較器アレイ1203の出力結果は、1ビット比較器の出力を最優先順位としたプライオリティエンコーダ1204に入力され、比較結果が偽(0)である比較器の中で一番優先順位が高い比較器を求める。

【0005】 JPEG符号化方式においては、このプライオリティエンコーダ1204によって判定された比較器のビット数がそのまま符号長となり、これがMUX1205を介してシフト1201におけるシフト量として出力される。またシンボルメモリ1207には、シンボルデータRRRR/SSSS (ラン/カテゴリ) が発生頻度順に格納されている。プライオリティエンコーダ1204の出力結果の符号長に相当する初期データがMUX1206から出力され、符号化データと加算されて発生頻度となり、これがシンボルメモリ1207へのアドレスとなる。

【0006】 ここで初期データは、符号長毎に以下の式より求められる。

【0007】

$$\text{ADDR} = \text{VLCin} - \text{VLCmin} + \text{ADDRbase} \\ = \text{VLCin} + (\text{ADDRbase} - \text{VLCmin})$$

ここで、ADDRはシンボルメモリ1207のアドレス、VLCinは現在シフト1201で頭出しされている符号化データ、VLCminは同一符号長における最小符号語、ADDRbaseは、最小符号語のシンボルメモリ1207のアドレスである。右辺の (ADDRbase - VLCmin) が初期データに相当する。

【0008】 次のサイクルにおいて、シンボルメモリ1207からは復号シンボルデータであるRRRR及びSSSSが出力され、このSSSSの値はまた、右シフト1208のシフト量となる。こうして、付加ビットが頭出しされた状態のシフト1201の出力データを右シフト1208において右ビットシフト処理を行って出力付加ビットとする。更に、SSSSの値は付加ビット長に等しいので、シフト1201にシフト量として入力して付加ビットをシフトアウトする。

【0009】 図13は、動画に対する符号化方式として一般に採用されているMPEG1又はMPEG2符号化方式に対する可変長復号装置の一例を示すブロック図である。この可変長復号装置は、イントラピクチャ(I-P

icture)に対する復号処理を行うものである。インタラクティブチャにおいては、DC係数、AC係数に対する可変長符号化、及びAC係数に対する固定長符号化の3種類の可変長符号化方式によって画像データを符号化する。

【0010】DC係数の符号化方式は、JPEG符号化方式におけるDC係数の符号化方式と非常に良く似ている。シフト1301にて頭出しされた可変長符号はDC用デコーダ1309に入力される。このデコーダ1309の内部構成は、図12と同様に、比較器アレイとプライオリティエンコーダから構成される。この比較器アレイには同時に、最小符号語アレイ1308から、Differential dc sizeに対する可変長符号表の各符号長の最小符号語が入力されて大小比較が行われる。その比較結果より、プライオリティエンコーダによって符号長が求められ、Differential dc sizeが格納されているテーブルRAM1310へのアドレスが生成される。こうして求められた符号長は、そのまま右シフト1311へのシフト量となり、続く付加ビットの頭出しが行われる。

【0011】次のサイクルにおいては、テーブルRAM1310より出力されるDifferential dc sizeは、復号データとしてセクタ1312に入力される。また、右シフト1311において、Differential dc size値をシフト量として右ビットシフトが行われ、付加ビットとしてセクタ1312へ入力される。図中、DC_SIZEはDifferential dc sizeを、DC_DIFFは付加ビットをそれぞれ表している。

【0012】一方、AC係数の場合には、RUN/LEVELの組み合わせにより、可変長符号化データであるか固定長符号化データであるかにより異なる。シフト1301の出力において固定長符号化データであることを検出した場合には、エスケープデコーダ1306においてRUN/LEVELに復号される。このエスケープデコーダ1306はシンボルメモリを必要とせず、小規模の回路により構成することが可能である。

【0013】一方、可変長符号の場合にはAC係数用シンボルメモリ1307を使用して復号処理が行われる。シフト1301より入力された符号化データは、可変長符号語及び符号長記憶部1302に格納されている可変長符号語と、比較器1303にて一致しているか否かが判定される。この比較処理は発生頻度順に毎クロック一致が検出されるまで行われる。もし、比較器1303において一致が検出された場合には、比較処理を開始してから現在までのクロック数がデコーダ1305からアドレスカウンタ1304に出力され、この計数値が発生頻度となり、AC係数用シンボルメモリ1307に対するアドレスとなる。またそのサイクルにおいて、可変長符号語及び符号長記憶部1302から出力されている符号長をシフト1301のシフト量として出力する。次のサイクルにおいて、AC係数用シンボルメモリ1307よりRUN/LEVELが出力されてセクタ1312

に入力される。セクタ1312は、可変長符号化方式に従い入力信号を選択して可変長復号装置の復号データを出力する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】近年、静止画像及び動画像の両方を取り扱うことのできるシステムへの要望が高くなっている。この場合、一般的に用いられる復号技術は、静止画像については図12で示したJPEG符号化方式であり、動画像については図13で示したMPEG符号化方式である。これら図12と図13の復号装置の構成をそのまま並列に用いて復号装置を構成することは可能であるが、その場合には、その復号装置の回路規模が莫大なものとなる。また最低でも、RAMとして図12におけるシンボルメモリ1207、図13におけるDC係数用DC_SIZEテーブル1310、AC係数用シンボルメモリ1307のそれぞれを個別に必要とするため、必要となるメモリ容量が増大し、装置の大型化、コストアップなどを招くことになる。

【0015】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、複数の可変長符号表に対応できる可変長復号装置を小規模の回路で実現した復号装置及びその方法とその記憶媒体を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の復号装置は以下のような構成を備える。即ち、M種類の可変長符号表のそれぞれに対応して、可変長符号表を構成する可変長符号語をN個のクラスに分類した場合のクラス毎の最小符号語もしくは最大符号語のいずれかを記憶するM個のテーブル記憶手段と、前記M個のテーブル記憶手段の中から1つのテーブル記憶手段を選択するテーブル選択手段と、入力される符号化データと、前記テーブル選択手段により選択されたテーブル記憶手段から出力される最小符号語もしくは最大符号語をそれぞれ比較するN個の比較手段と、前記N個の比較手段による比較結果に基づいて、前記入力される符号化データの先頭符号語に対応するクラス番号を求める手段と、前記クラス番号を符号長に変換する符号長変換手段と、前記クラス番号と前記符号長変換手段から出力される符号長とから、復号データが格納されているメモリにアクセスするアドレスを生成するアドレス生成手段と、を有することを特徴とする。

【0017】上記目的を達成するために本発明の復号方法は以下のような工程を備える。即ち、可変長符号化データを入力して復号する復号方法であって、M種類の可変長符号表のそれぞれに対応して、可変長符号表を構成する可変長符号語をN個のクラスに分類した場合のクラス毎の最小符号語もしくは最大符号語のいずれかを記憶するM個のテーブルの中から、前記可変長符号化データに対応する1つのテーブルを選択するテーブル選択工程と、入力される符号化データと、前記テーブル選択工程

で選択されたテーブルから出力される最小符号語もしくは最大符号語をそれぞれ比較する比較工程と、前記比較工程による比較結果に基づいて、前記入力される符号化データの先頭符号語に対応するクラス番号を求める工程と、前記クラス番号を符号長に変換する符号長変換工程と、前記クラス番号と前記符号長変換工程で得られた前記符号長とから、復号データが格納されているメモリにアクセスして復号データを得る工程と、を有することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0019】〔実施の形態1〕図1は、本実施の形態に係る画像復号装置の構成を示すブロック図である。この復号装置は、JPEG符号化方式、MPEG1及びMPEG2符号化方式のイントラピクチャに対する復号処理を行い、ここで、Mの値は“8”、Nの値は“22”である可変長復号装置の一例を示している。

【0020】まず、可変長符号表に対するクラス分類について説明する。

【0021】本実施の形態では、8つ(=M)の可変長符号表に対応しているが、その内、JPEG符号化方式に対して4つのテーブルを、例えばフリップフロップにより構成して、残りの4つをMPEG符号化方式に対してハードワイヤードの固定値として構成している。

【0022】即ち、ここでは、JPEG符号化方式の可変長符号表の一例として、ISO/IEC10918-1のAnnex Kに示されるTable K. 3をテーブル番号0に、Table K. 4をテーブル番号1に、Table K. 5をテーブル番号2に、Table K. 6をテーブル番号3に、それぞれ割り当てている。

【0023】一方、MPEG符号化方式では、ISO/IEC13818-2のAnnex BのTable B. 12をテーブル番号4に、Table B. 13をテーブル番号5に、Table B. 14をテーブル番号6に、Table B. 15をテーブル番号7に、それぞれ割り当てて、これらをハードワイヤードで構成している。

【0024】図1において、101はM(=8)個のテーブルを備える可変長符号表、102はテーブル選択部で、外部より入力される符号化方式、コンポーネント番号、DC係数等を入力して、使用するテーブルを選択し、その選択したテーブルの最小符号語群を比較器群103に出力するとともに、スイッチ回路104、アドレス生成部107に、その選択したテーブル番号を信号403により通知している。比較器群103は、ここではN(=22)個の比較器を備え、テーブル選択部102から供給される最小符号語と、入力される符号化データとを比較し、その比較結果をスイッチ回路104に出力している。

【0025】スイッチ回路104は、N個の比較器から

出力される比較結果を入力し、選択されているテーブル番号に応じた比較器における比較結果をもとにクラス番号を出力する。プライオリティエンコーダ105は、このクラス番号を入力し、最も小さい番号のクラス番号を選択して出力する。符号語変換器106は、この選択されたクラス番号を入力し、後述の図3の表に従って符号長を出力する。107はアドレス生成部で、符号化データ、テーブル番号、クラス番号及び符号長を入力し、それを基にシンボルメモリ108のアドレスを生成している。シンボルメモリ108には、シンボルデータRRRR/SSS(ラン/カテゴリ)が発生頻度順に格納されている。従って、アドレス生成器107からのアドレスに基づいてアクセスされたメモリアドレスから読み出されたデータが、その入力した符号化データを復号した結果となる。

【0026】図2は、各テーブル番号と、各可変長符号表に対するクラス数の一例を示す図である。

【0027】テーブル番号0～5の可変長符号表においては、クラス数は可変長符号表に存在する符号長の種類の数に等しい。例えば、テーブル番号0においては、符号長が2ビット～9ビットまで存在しており、クラス数としては8個となる。但し、テーブル番号6と7についてはクラス数と符号長の種類の数が一致しない。これは、可変長符号表の性質が前記JPEG符号化方式やMPEG符号化方式のDC係数に対するものと異なり、同一符号長毎にグループ分けをした時に符号語の値が不連続となるからである。

【0028】図3は、各可変長符号表のクラス番号と比較器番号との関係を示した図である。

【0029】この図3が示す通り、テーブル番号0～5(JPEG DC, JPEG AC, MPEG DC用 B.12, B13)の可変長符号表においては、クラス番号とそのクラスが使用する比較器番号及び比較器のビット数が全て一致していることが分かる。

【0030】一方、テーブル番号6と7(MPEG AC用 B.14, B15)については、図4及び図5で示されているように、連続する符号長毎のグループにおいてクラス分けを行い、図3の通りに各クラス番号に各比較器を割り当てる。

【0031】図4は、MPEG B.14での、各クラス番号に対する最小符号語と、その符号長との関係を示す図である。

【0032】また図5は、MPEG B.15での、各クラス番号に対する最小符号語と、その符号長との関係を示す図である。

【0033】図6は、本実施の形態に係るテーブル選択部102の構成を示すブロック図である。

【0034】ここで、テーブル選択部102を説明するための例として、復号処理を行う画像データがJPEG符号化方式により符号化され、かつ、Y, Cb, Crの

3コンポーネントで構成されており、サブサンプルが「4-2-2」とする。

【0035】図7は、この時の最小符号化単位(MCU: Minimum Coded Unit)の構成を示す図である。

【0036】図6において、CODING信号は符号化方式を示すもので、JPEG符号化方式を示す値が入力される。またCOMPONENT信号には図7のコンポーネント番号が入力される。DC_FLAG信号には、DC係数であるか否かを示す値が入力される。またTDTA1~TDTA3は、図7のコンポーネント番号1~3にそれぞれ対応し、各コンポーネントのDC係数が、テーブル番号0もしくは1のいずれの可変長符号表で符号化されたのか、またAC係数がテーブル番号2もしくは3のいずれの可変長符号表で符号化されたのかを示している。これら入力信号に基づいてエンコーダ401によりテーブル番号0~7の中から一つが選択されて、そのテーブル番号を示す信号403がMUX402に入力される。これによりMUX402は、その入力したテーブル番号に対応するテーブル番号の最小符号群を選択して比較器群103に出力する。

【0037】次に比較群103について説明する。この比較器群103は、図3で示されるように比較器番号0~21までの22個の比較器から構成される。それぞれの比較器のビット幅は図3に示す通りであり、入力された符号化データが最小符号語以上の場合には“1”を出力する。但し、テーブル番号6(MPEG AC用 B.14)が選択されている場合には、比較器番号10は符号化データの下位の4ビットに対して“0”と論理積を取って6ビットとし、また比較器番号12では下位の6ビットに対して“0”と論理積を取って6ビットにしている(図3の300、301参照)。また、テーブル番号7(MPEG AC用 B.15)が選択されている場合には、比較器番号12において、符号化データの下位2ビットに対して“0”との論理積が取って10ビットにしている(図3の302参照)。

【0038】図8は、本実施の形態に係るスイッチ回路104の構成を示すブロック図である。

【0039】このスイッチ回路104には、比較器群103の22個の比較器からの比較結果が並列に入力される。これら22本の信号は、現在選択されているテーブル番号に応じて、マスク回路601において“0”もしくは“1”と論理積が取られる。例えば、テーブル番号6(MPEG AC用 B.14)が選択されている場合には、比較器番号1と比較器番号17~21までが“0”と論理積がとられ(図3より、これら比較器群の出力は不要であるため)、それ以外は“1”と論理積がとられる。同様に、テーブル番号7(MPEG AC用 B.15)が選択されている場合には、比較器番号1、2が“0”と論理積がとられる。このマスク回路601の出力は、セクタ602に入力されて、現在選択されているテーブル番号を示す

信号403に応じて、図3に示す通りに、比較器番号における比較結果をクラス番号として出力する。

【0040】図1において、プライオリティエンコーダ105は、図8のセクタ602の各出力信号(クラス番号)を並列に入力し、信号が“1”であるクラス番号を検出する。この検出時の優先順位は、クラス番号0が最も高く、以下、クラス番号1、クラス番号2の順に優先順位が下がり、クラス番号19が最も優先順位が低くなっている。

【0041】符号長変換器106は、このプライオリティエンコーダ105で検出されたクラス番号を入力し、テーブル番号0~5(JPEG DC, JPEG AC, MPEG DC用 B.12, B13)が選択されている場合には、クラス番号をそのまま出力し、テーブル番号6又は7(MPEG AC用 B.14, B.15)が選択されている場合には図3に従って符号長に変換する。

【0042】図9は、本実施の形態に係るアドレス生成部107の構成を示すブロック図である。

【0043】図9において、初期データテーブル701は、各可変長符号表それぞれに対応した初期データテーブル番号0~7によって構成される。8個の初期データテーブルのそれぞれには、それぞれ対応する可変長符号表のクラス毎の最小符号語が記憶されている。JPEG符号化方式に対応する初期データテーブル番号0~3はフリップフロップで構成され、MPEG符号化方式に対する初期データテーブル番号4~7は、ハードワイヤードで構成される。

【0044】MUX702は、テーブル選択部102から入力されているテーブル番号を示す信号403に応じて、テーブル番号0~7の中から一つを選択してMUX703に出力する。このMUX703は、プライオリティエンコーダ105からのクラス番号を入力し、そのクラス番号に対応する最小符号語を選択して加算器705に出力する。

【0045】一方、下位8ビット選択部704は、符号化データから符号語の下位8ビットを選択する。但し、符号長が8ビットに満たない場合には上位ビットに“0”をパディングする。こうして、MUX703の出力と、下位8ビット選択部704からの下位8ビットの符号語とが加算器705で加算され、その結果が、シンボルメモリ108のメモリアドレスとして出力される。

【0046】図10は、本実施の形態1に係る復号装置における復号処理を説明するためのフローチャートである。

【0047】図において、まずステップS1で、前述のCODING信号やCOMPONENT信号等で指示される符号化方式、コンポーネント番号、更には各コンポーネントのDC係数或いはAC係数が、どの可変長符号表で符号化されたのかを示すデータを入力する。次にステップS2に進み、それら入力データを基に、テーブル番号を決定

し、対応する最小符号語を選択する。そしてステップS3で、その選択した最小符号語と、入力した符号化データとを比較する。次にステップS4に進み、その比較結果に基づいて、クラス番号を得る。そしてステップS5に進み、そのクラス番号と、選択されているテーブル番号とを基に、その符号長を求める。そしてステップS6に進み、クラスごとの最小符号語と、符号語の下位8ビットとから、シンボルメモリ108のアドレスを生成する。そしてステップS7で、そのアドレスを基にシンボルメモリ108にアクセスして、入力した符号化データに対応する復号データを得る。

【0048】このように本実施の形態1に係る復号装置によれば、回路規模の増大を招くことなく、静止画及び動画のいずれの可変長符号語を復号することができる。

【0049】〔実施の形態2〕次に本発明の実施の形態2として、前述の実施の形態1の可変長復号装置を使用した可変長復号システムの一例を図11を参照して説明する。

【0050】本実施の形態1に係る可変長復号システムは、JPEG符号化方式及びMPEG1及びMPEG2符号化方式のイントラピクチャに対する復号処理を行う。

【0051】図11において、JPEG/MPEGデコーダ805が、前述の実施の形態1に係る可変長復号装置(図1)に対応し、かつ実施の形態1と同様の可変長符号表を使用した場合のテーブル群101(図1)と同じ構成とする。

【0052】図において、入力された符号化データは、シフト801において符号語或いは付加ビットの頭出しが行われる。このシフト動作は、動作制御部806より入力されるシフト量に基づいて行われる。こうして頭出し処理がされた符号化データは、クロックに同期して、符号化データ記憶素子801にラッチされる。

【0053】JPEG/MPEGデコーダ805からは、前述の実施の形態1で示されるように、符号長及びシンボルメモリ811に対するアドレスが出力される。

【0054】またJPEG/MPEGデコーダ805と並列に接続されるエスケープデコーダ804は、テーブル番号6及び7が選択されている場合の固定長符号を専用に復号するブロックである。符号化データ記憶素子802から入力される符号化データが固定長符号である否か(エスケープ判定結果)を動作制御部806に対して出力し、復号データであるRUN及びLEVELをセレクタ813に対して出力する。

【0055】付加ビット処理部803及び付加ビット処理部812は、テーブル番号0～5が選択されている場合にのみ使用される。付加ビット処理部803は、JPEG/MPEGデコーダ803から入力される符号長をシフト量として左ビットシフト処理を行う。この処理結果は、付加ビット記憶素子307においてクロックに同

期してラッチされる。一方、付加ビット処理部812は、シンボルメモリ811から出力されるシンボルデータをシフト量として、付加ビット記憶素子807から入力されるデータを右ビットシフト処理を行い、付加ビットとしてセレクタ813に出力する。

【0056】シンボルメモリ811には、必要とされる可変長符号表に対応するシンボルデータが格納される。例えば、JPEG符号化方式とMPEG符号化方式は、同一符号化データに混在することが不可能であるので、JPEG符号化方式の場合にはテーブル番号0～3に対応するシンボルデータを格納する。またMPEG符号化方式の場合には、テーブル番号4～7に対応するシンボルデータを格納する。また、シンボルメモリ811内には、同時に複数の可変長符号に対応するシンボルデータが格納される。そのため、各可変長符号表のシンボルデータが格納されている先頭アドレスを、ベースアドレステーブル808に記憶しておく。このベースアドレステーブル808から、現在選択されているテーブル番号により対応する先頭アドレスが選択されて、加算器810により、JPEG/MPEGデコーダ805が出力するアドレスと加算され、これがシンボルメモリ811へのアドレスとなる。

【0057】動作制御部806は、シフト801へのシフト量と、セレクタ813への選択信号を出力する。シフト101へのシフト量は、JPEG符号化方式であるか、MPEG符号化方式であるかによって異なる。JPEG符号化方式の場合には、最初のサイクルにおいて、JPEG/MPEGデコーダ805より入力される符号長をフリップフロップに記憶し、次のサイクルで、シンボルメモリ811から入力されるシンボルデータと、前サイクルで記憶した符号長とを加算してシフト量とする動作を繰り返す行。

【0058】一方、MPEG符号化方式では、テーブル番号4及び5が選択されている場合には、JPEG符号化方式と同様な動作を行い、テーブル番号6及び7が選択されている場合には、JPEG/MPEGデコーダ805より出力される符号長をクロック毎にシフト量とする。これは、MPEG符号化方式のAC係数に対する符号化方式においては、付加ビットが存在しないからである。但し、エスケープデコーダ804において、固定長符号であることが検出された場合には、その固定長符号のビット数をシフト量とする。

【0059】なお本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0060】また本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体(または記録媒体)を、システムあるいは

装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0061】更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0062】以上説明したように本実施の形態によれば、複数の可変長符号表に対応する可変長復号装置を小規模の回路で実現することが可能となった。

【0063】また本実施の形態によれば、一つの可変長復号装置において複数の符号化方式（例えばJPEG符号化方式とMPEG符号化方式）に対応することが可能となり、それぞれの符号化方式の可変長復号装置を並列に構成するよりも回路規模が小さく、また必要とされるメモリ容量が少なくなった。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数の可変長符号表に対応する可変長復号装置を小規模の

回路で実現できた。

【0065】また本発明によれば、複数の符号化方式に対応でき、各符号化方式の可変長復号装置を並列に構成するよりも回路規模が小さく、また必要とされるメモリ容量をも低減できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る可変長画像復号装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態で用いるテーブルと可変長符号表との対応を示す図である。

【図3】各テーブルとクラス番号及び比較器との対応を説明する図である。

【図4】MPEG B. 14のクラス番号と最小符号語、及び符号長との対応を示す図である。

【図5】MPEG B. 15のクラス番号と最小符号語、及び符号長との対応を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態に係るテーブル選択部の構成を示すブロック図である。

【図7】JPEG符号化方式のMCUの一例を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態に係るスイッチ回路の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の実施の形態に係るアドレス生成部の構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の実施の形態1に係る可変長画像復号装置における処理を示すフローチャートである。

【図11】本発明の実施の形態2に係る可変長画像復号システムの構成を示すブロック図である。

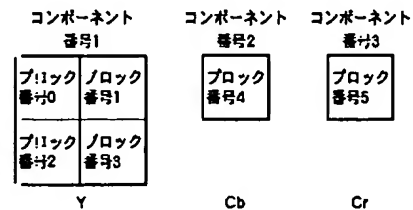
【図12】従来の技術を利用したJPEG符号化方式に対応する可変長復号装置を説明する図である。

【図13】従来の技術を利用したMPEG符号化方式に対応する可変長復号装置を説明する図である。

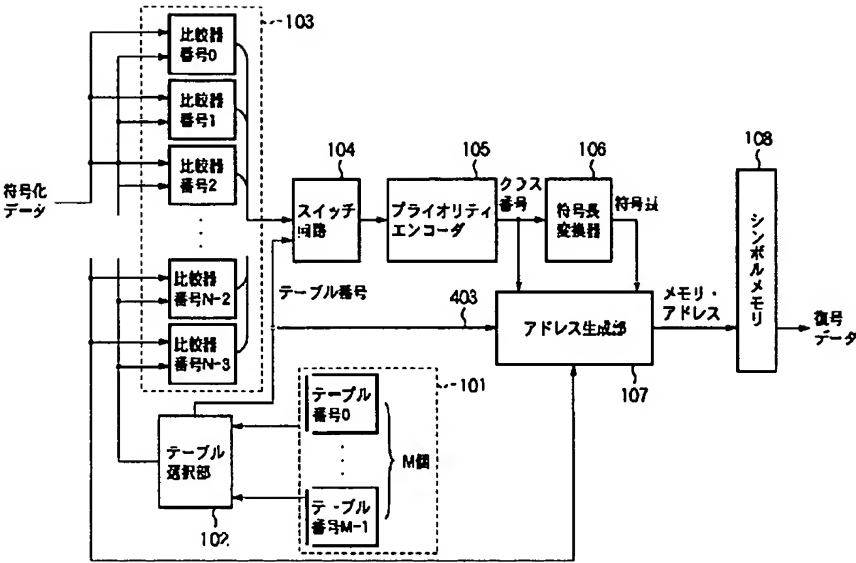
【図2】

テーブル番号	可変長符号表	テーブルの構成	クラス数
0	JPEG DC用	フリップ・フリップ	8
1	JPEG DC用	フリップ・フリップ	10
2	JPEG AC用	フリップ・フリップ	15
3	JPEG AC用	フリップ・フリップ	15
4	MPEG DC用 B.12	ハード・ワイヤード	8
5	MPEG DC用 B.13	ハード・ワイヤード	9
6	MPEG AC用 B.14	ハード・ワイヤード	18
7	MPEG AC用 B.15	ハード・ワイヤード	20

【図7】



【図1】



【図3】

比較器番号 <ビット数>	JPEG, MP+G DC クラス番号 <符号長>	MP+G B.14クラス番号 <符号長>	MP+G B.15クラス番号 <符号長>
0 <17>	-	0 <17>	0 <17>
1 <1>	1 <1>	-	-
2 <2>	2 <7>	14 <2>	-
3 <3>	3 <3>	15 <3>	15 <3>
4 <4>	4 <4>	13 <4>	13 <4>
5 <5>	5 <5>	12 <5>	14 <5>
6 <6>	6 <6>	6 <6>	8 <6>
7 <7>	7 <7>	8 <7>	10 <7>
8 <8>	8 <8>	7 <8>	9 <8>
9 <9>	9 <9>	9 <9>	11 <9>
10 <10>	10 <10>	10 <6>	5 <10>
11 <11>	11 <11>	5 <11>	6 <11>
12 <12>	12 <12>	11 <6>	7 <10>
13 <13>	13 <13>	4 <13>	4 <13>
14 <14>	14 <14>	3 <14>	3 <14>
15 <15>	15 <15>	2 <15>	2 <15>
16 <16>	16 <16>	1 <16>	1 <16>
17 <6>	-	-	12 <6>
18 <4>	-	-	16 <4>
19 <6>	-	-	17 <6>
20 <6>	-	-	18 <6>
21 <9>	-	-	19 <9>

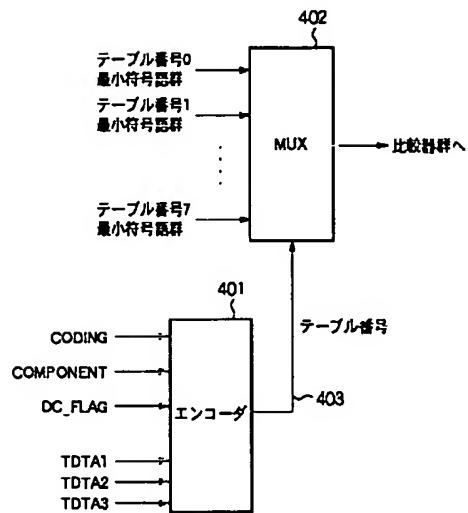
【図4】

クラス番号	最小符号語	符号長
0	0000 0000 0001 0000 0	17
1	0000 0000 0010 0000	16
2	0000 0000 0100 000	15
3	0000 0000 1000 00	14
4	0000 0001 0000 0	13
5	0000 0010 000	11
6	0000 01	6
7	0000 1000	8
8	0001 000	7
9	0010 0000 0	9
10	0010 10	6
11	0011 00	6
12	0100 0	5
13	0110	4
14	10	2
15	110	3

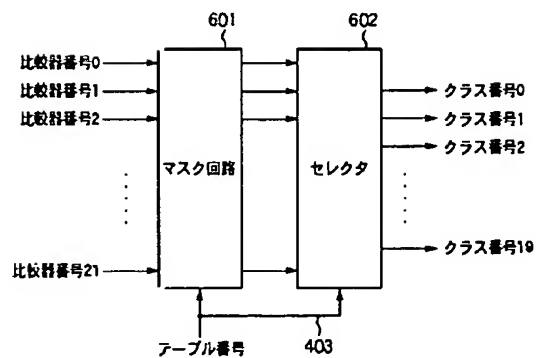
【図5】

クラス番号	最小符号語	符号長
0	0000 0000 0001 0000 0	17
1	0000 0000 0010 0000	16
2	0000 0000 0100 000	15
3	0000 0000 1000 00	14
4	0000 0001 0000 0	13
5	0000 0010 00	10
6	0000 0011 000	11
7	0000 0011 10	10
8	0000 01	6
9	0000 1000	8
10	0001 000	7
11	0010 0000 0	9
12	0010 10	6
13	0100	4
14	0111 0	5
15	100	3
16	1100	4
17	1110 00	6
18	1111 0000	8
19	1111 1010 0	9

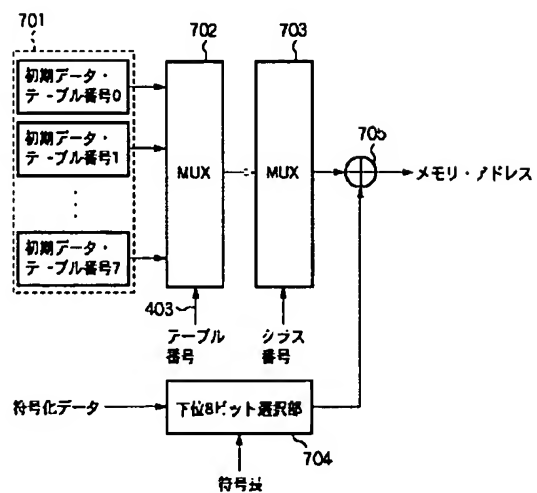
【図6】



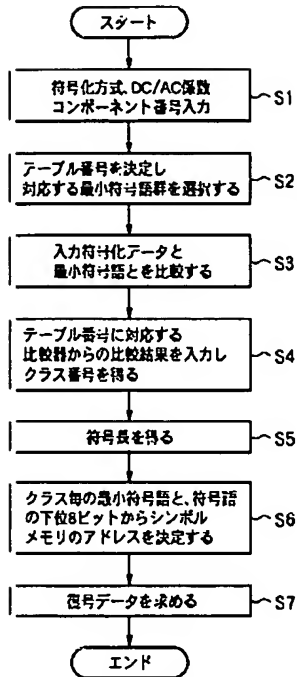
【図8】



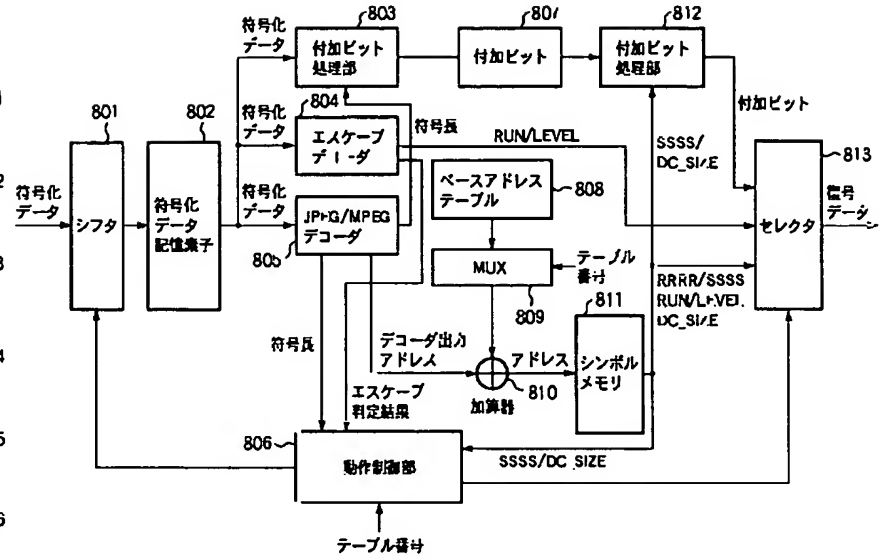
【図9】



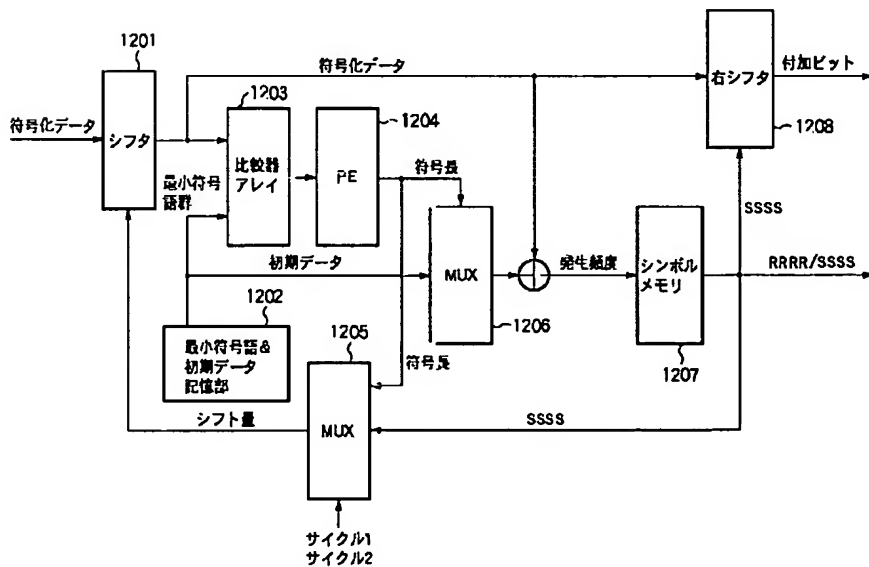
【図10】



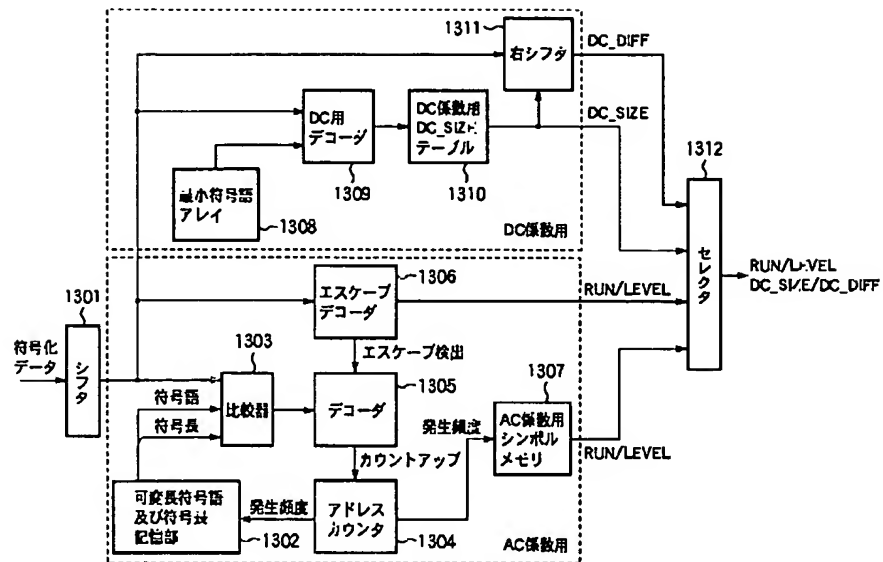
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 誠
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 立野 徹也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 千葉 幸郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
Fターム(参考) 5C059 MA00 MC32 MC34 MC38 ME01
ME03 PP16 SS20 UA05 UA36
UA39
5J064 AA04 BA09 BA16 BB05 BB13
BC01 BC02 BC03 BC04 BC14
BC25 BC29